

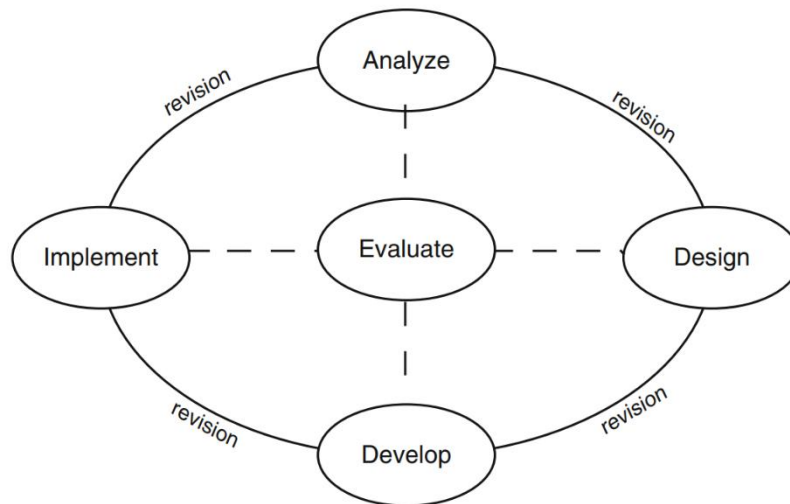
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian disertasi ini bertujuan untuk menghasilkan produk program diklat peningkatan kompetensi guru dalam mendesain pembelajar IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C pada siswa SMP, oleh karena itu metode yang digunakan adalah penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan dilakukan dengan menggunakan pendekatan *ADDIE*. *ADDIE* adalah singkatan dari *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*. *ADDIE* merupakan konsep pengembangan produk yang diterapkan untuk mengembangkan pembelajaran berbasis kinerja. Filosofi pendidikan yang mendasari penerapan *ADDIE* ini adalah bahwa pembelajaran yang dilaksanakan secara sengaja harus berpusat pada pebelajar, inovatif, otentik, dan inspiratif. Konsep pengembangan produk yang sistematis sudah ada sejak terbentuknya komunitas sosial. Membuat produk menggunakan proses *ADDIE* tetap menjadi salah satu alat paling efektif saat ini. Karena *ADDIE* merupakan sebuah proses yang berfungsi sebagai kerangka pedoman untuk situasi yang kompleks, sehingga tepat digunakan sebagai pendekatan didalam mengembangkan produk pendidikan dan sumber belajar. (Branch, 2009)

Pendekatan *ADDIE* dapat digunakan sebagai konsep pendekatan dalam penelitian untuk menciptakan sebuah produk pembelajaran yang efektif seperti digambarkan pada Gambar 3.1 dan juga sebagai prosedur pengembangan produk pembelajaran seperti ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.1 Konsep Pendekatan ADDIE

	Analyze	Design	Develop	Implement	Evaluate
Concept	Identify the probable causes for a performance gap	Verify the desired performances and appropriate testing methods	Generate and validate the learning resources	Prepare the learning environment and engage the students	Assess the quality of the instructional products and processes, both before and after implementation
Common Procedures	<ol style="list-style-type: none"> 1. Validate the performance gap 2. Determine instructional goals 3. Confirm the intended audience 4. Identify required resources 5. Determine potential delivery systems (including cost estimate) 6. Compose a project management plan 	<ol style="list-style-type: none"> 7. Conduct a task inventory 8. Compose performance objectives 9. Generate testing strategies 10. Calculate return on investment 	<ol style="list-style-type: none"> 11. Generate content 12. Select or develop supporting media 13. Develop guidance for the student 14. Develop guidance for the teacher 15. Conduct formative revisions 16. Conduct a Pilot Test 	<ol style="list-style-type: none"> 17. Prepare the teacher 18. Prepare the student 	<ol style="list-style-type: none"> 19. Determine evaluation criteria 20. Select evaluation tools 21. Conduct evaluations
	Analysis Summary	Design Brief	Learning Resources	Implementation Strategy	Evaluation Plan

Gambar 3.2 Prosedur Umum Desain Instruksional ADDIE

B. Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah guru-guru IPA yang berada di kabupaten Bandung Barat yang telah menyanggah ijazah sarjana (S1) dalam bidang ke-IPAn (Pendidikan IPA, pendidikan biologi, Pendidikan Fisika dan Pendidikan Kimia), dan memiliki motivasi kuat untuk mengikuti diklat. Sampel penelitian dipilih secara *purposive sampling* yaitu pemilihan peserta diklat dengan pertimbangan (tujuan)

tertentu. Dengan menggunakan teknik sampling ini, terpilih sebanyak 20 orang guru IPA dari keseluruhan 223 guru yang menjadi populasi di MGMP IPA Kab. Bandung Barat dengan mewakili karakteristik jenis kelamin, lama pengalaman mengajar dan latar belakang pendidikan formal tingkat sarjana.

C. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian pengembangan program diklat ini dilaksanakan dalam kurun waktu tahun 2019-2020 yang bertempat di Kabupaten Bandung Barat. Implementasi program diklat yang dikembangkan dilaksanakan pada bulan April-Mei 2020 melalui mode dalam jaringan (daring/online). Untuk pelaksanaan kegiatan diklat, peneliti menggandeng MGMP IPA Kabupaten Bandung Barat sebagai penyelenggara.

D. Prosedur Penelitian Pengembangan dengan Pendekatan ADDIE

Prosedur penelitian pengembangan dengan pendekatan ADDIE dilakukan selaras dengan pengembangan desain program diklat peningkatan kompetensi guru dalam mendesain pembelajaran IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C bagi siswa SMP ini, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.3.

K O N S E P	<i>Analyze</i>	<i>Design</i>	<i>Develop</i>	<i>Implement</i>	<i>Evaluate</i>
	Identifikasi kemungkinan yang menjadi penyebab adanya kesenjangan kinerja	Verifikasi kinerja yang diinginkan dan metode pengujian yang tepat	Buat dan validasi Perangkat pembelajaran	Siapkan lingkungan belajar dan libatkan pembelajar	Nilai kualitas produk dan proses pembelajaran, keduanya sebelum dan sesudah implementasi

P R O S E D U R M U M	1. memvalidasi kesenjangan kinerja	7. Lakukan inventarisasi tugas	11. Memproduksi konten	17. Persiapkan pengajar	19. Tentukan kriteria evaluasi
	2. Tentukan tujuan instruksional	8. Buat tujuan kinerja	12. Memilih atau mengembangkan media pendukung	18. Persiapkan pembelajar	20. Pilih alat evaluasi
	3. Konfirmasi audiens yang dituju	9. Hasilkan strategi pengujian	13. Membuat panduan bagi pembelajar		21. Melakukan evaluasi
	4. Identifikasi sumber daya yang dibutuhkan	10. Pertimbangan keuntungan dan kerugian	14. Membuat panduan bagi pengajar		
	5. Menentukan sistem penyajian		15. Melakukan revisi formatif		
	6. Buat rencana manajemen proyek		16. Lakukan Uji Coba		
	Ringkasan analisis	Ringkasan Desain	Perangkat pembelajaran	Strategi implementasi	Rancangan Evaluasi

Gambar 3.3. Prosedur penelitian pengembangan dengan pendekatan ADDIE

Berdasarkan prosedur umum pendekatan ADDIE pada Gambar 3.3, selanjutnya disusun tahapan spesifik pendekatan ADDIE dalam pengembangan program diklat peningkatan kompetensi guru dalam mendesain pembelajaran IPA berorientasi kecakapan abad 21, ditunjukkan seperti pada Gambar 3.4.

	<i>Analyze</i>	<i>Design</i>	<i>Develop</i>	<i>Implement</i>	<i>Evaluate</i>
T a h a p a n A D D I E s	Memvalidasi kesenjangan kinerja dengan menganalisis tuntutan ideal dengan kondisi riil dilapangan tentang kompetensi guru dalam menerapkan pembelajaran abad 21.	Merancang program diklat: - Merumuskan Tujuan diklat - Merancang Konten Diklat - Merancang Strategi, pendekatan & metode diklat	Membuat program diklat Memproduksi konten (bahan ajar) Memilih metode/strategi yang digunakan untuk penyampaian konten Memvalidasi program diklat	Menyiapkan pelaksanaan implementasi program Memonitoring keterlaksanaan setiap tahapan program diklat melakukan evaluasi	Mengolah hasil pengukuran Menggambarkan peningkatan kompetensi Menggambarkan skala sikap terhadap program diklat Menyimpulkan hasil evaluasi

p e s i f i k	Menentukan tujuan diklat yang dapat meningkatkan kompetensi guru Mengkonfirmasi dan menetapkan subjek yang menjadi pembelajar Mengidentifikasi SDM yang dibutuhkan Membuat program diklat	- Merancang evaluasi diklat	dan perangkatnya Merevisi program diklat		
---------------------------------	--	-----------------------------	---	--	--

Gambar 3.4. Tahapan spesifik ADDIE dalam pengembangan program diklat

Rincian keseluruhan tahapan spesifik pengembangan produk program diklat peningkatan kompetensi guru IPA ini diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap *Analyze*

Pada tahap ini dilakukan identifikasi kebutuhan program diklat yang dijaring melalui studi kebijakan pemerintah terkait kompetensi dan pembelajaran abad 21, observasi praktik pembelajaran IPA di kelas, tes keterampilan 4C para siswa SMP, tes pengetahuan guru tentang kecakapan abad 21, penilaian portofolio RPP guru IPA, dan studi literatur untuk menentukan strategi, pendekatan dan metode diklat yang akan dikembangkan. Hasil dari analisis ini dijadikan dasar menetapkan tujuan diklat, memilih dan mengorganisasikan konten yang akan dijadikan pengalaman belajar, mengorganisasikan strategi, metode, dan pendekatan yang akan digunakan dalam mengembangkan program diklat.

2. Tahap *Design*

Pada tahap ini dilakukan kegiatan perancangan program diklat yang mencakup tujuan diklat, konten diklat, strategi dan pendekatan diklat, dan evaluasi yang akan digunakan dalam program diklat peningkatan kompetensi guru. Perancangan bahan diklat disesuaikan dengan strategi dan pendekatan diklat yang telah ditetapkan.

3. Tahap *Develop*

Pada tahap ini dilakukan kegiatan pembuatan program diklat yang mencakup tujuan diklat, konten diklat, strategi dan pendekatan diklat, dan evaluasi sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Selanjutnya dilakukan validasi ahli terhadap seluruh komponen program diklat yang telah dibuat. Pada tahap ini dilakukan juga proses validasi terhadap rancangan program diklat oleh para ahli. Dan diakhiri dengan proses revisi struktur program diklat berdasarkan masukan dari para validator.

4. Tahap *Implement*

Pada tahap ini dilakukan proses implementasi produk program diklat yang dihasilkan sebagai kegiatan diklat peningkatan kompetensi guru. Implementasi program diklat dilakukan terhadap subyek yang telah ditetapkan. Sebagai penyelenggara kegiatan diklat adalah MGMP IPA Kab. Bandung Barat. Implementasi program diklat dilakukan secara daring sesuai dengan tahapan yang ditetapkan. Implementasi program dipantau melalui lembar keterlaksanaan dimana sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan dilakukan *pretest-pretask* dan *posttest-posttask* untuk melihat dampak dari penerapannya terhadap peningkatan pengetahuan guru mengenai keterampilan abad 21 dan peningkatan keterampilan guru dalam mendesain RPP IPA berorientasi pembekalan keterampilan abad 21 bagi para siswa SMP. Sesuai dengan maksud tersebut maka pada saat implementasi program diklat yang dikembangkan dilakukan penelitian eksperimental dengan menggunakan metode *pre-eksperiment* dan desain *one group pretest/pretask-posttest/posttask design*. Dengan desain ini, pada saat sebelum dan sesudah pelaksanaan perlakuan (treatment) terhadap subyek penelitian diberikan *pretest-posttest* dan *pretask-posttask*, untuk melihat keadaan pengetahuan dan keterampilan peserta diklat terkait keterampilan 4C pada saat sebelum dan sesudah mengikuti diklat, sehingga potensi program diklat yang dikembangkan dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta terkait keterampilan 4C dapat tergambar. Desain *one group pretest/pretask-posttest/pretask* ditunjukkan pada pada Gambar 3.5.

Pretest/Pretask	Treatment	Posttest/Posttask
O ₁ , O ₂ , O ₃	X	O ₁ , O ₂ , O ₃

Gambar 3.5. Desain implementasi program diklat

Disini O₁ adalah tes pengetahuan keterampilan abad 21, O₂ adalah tugas (*task*) konstruksi instrumen pengukur keterampilan 4C, O₃ adalah tugas (*task*) mendesain RPP IPA berorientasi keterampilan 4C dan O₄ adalah skala sikap guru terhadap program diklat dan penggunaannya dalam kegiatan diklat guru.

5. Tahap *Evaluate*

Setelah dilakukan implementasi program diklat, maka dilakukan proses evaluasi program diklat berdasarkan hasil implementasi. Dari proses evaluasi ini diharapkan diperoleh gambaran peningkatan kompetensi yang dihasilkan dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru terkait keterampilan dan pembelajaran abad 21. Selain itu juga diharapkan didapatkan gambaran mengenai kendala-kendala yang ditemukan dalam implementasi program diklat untuk bahan penyempurnaan untuk ke depannya.

E. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

Untuk mengumpulkan data pada setiap tahapan pendekatan ADDIE dibutuhkan berbagai instrumen, baik yang berupa tes maupun non tes. Berbagai instrumen tersebut harus relevan dengan teknik pengambilan data yang digunakan. Tabel 3.1 merangkum jenis data yang diperlukan pada tahapan ADDIE, sumber data, jenis instrumen pengumpul data dan teknik pengumpulan data yang digunakan.

Tabel 3.1. Tahapan ADDIE, jenis data, jenis instrumen dan sumber data

No	Tahapan ADDIE	Jenis data diperlukan	Jenis Instrumen pengumpul data	Sumber Data
1	Analisis Kebutuhan	Tuntutan Kompetensi dan Proses	Studi Dokumen	Kurikulum IPA SMP dan Permendiknas

		Pembelajaran IPA di abad 21		
		Pengetahuan guru tentang keterampilan abad 21	Tes Pengetahuan mengenai keterampilan abad 21	Guru
		Keterampilan guru dalam mengkonstruksi instrumen pengukur keterampilan 4C	Task mengkonstruksi instrumen pengukur keterampilan 4C	Guru
		Keterampilan guru dalam mendesain RPP IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C	Task mendesain RPP IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C	Guru
		Keterampilan abad 21 siswa SMP	Tes keterampilan 4C siswa SMP	Siswa
2	Perancangan Program Diklat	Validasi ahli terhadap rancangan program	Lembar validasi rancangan program	Validator
3	Pengembangan Program Diklat	Validasi ahli terhadap program diklat	Lembar validasi program diklat	Validator
4	Implementasi Program diklat	Keterlaksanaan Implementasi/ Monitoring	Lembar Keterlaksanaan	Validator
5	Evaluasi Program Diklat	Pengetahuan guru tentang keterampilan abad 21	Tes Pengetahuan mengenai keterampilan abad 21	Guru
		Keterampilan guru dalam mengkonstruksi instrumen pengukur keterampilan 4C	Task mengkonstruksi instrumen pengukur keterampilan 4C	Guru
		Keterampilan guru dalam mendesain RPP IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C	Task mendesain RPP IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C	Guru
		Tanggapan Guru terhadap program diklat	Lembar Skala Sikap	Guru

Penjelasan lebih detil dari setiap jenis instrumen yang digunakan dalam penelitian disertasi ini dipaparkan seperti berikut:

1. Lembar studi dokumentasi

Lembar studi dokumentasi digunakan untuk mencatat hasil studi dokumen kurikulum 2013, permendiknas yang terkait dengan standar proses pembelajaran IPA dan permendiknas yang sesuai dengan kebijakan pembelajaran IPA yang dapat membekalkan kecakapan abad 21 bagi para siswa SMP. Hasil studi dokumentasi ini akan menggambarkan tentang tuntutan ideal dari pembelajaran IPA yang membekalkan keterampilan abad 21 bagi para siswa SMP.

2. Tes keterampilan 4C siswa

Instrumen tes ini dikonstruksi untuk mengukur capaian keterampilan 4C oleh para siswa SMP setelah mengikuti pembelajaran IPA secara reguler di sekolah. Data hasil pengukuran ini sangat berguna untuk mendapatkan gambaran apakah proses pembekalan keterampilan 4C sudah terjadi atau belum dalam pembelajaran IPA yang mereka ikuti. Gambaran ini sangat berguna untuk menggambarkan keadaan riil di lapangan terkait capaian keterampilan 4C oleh para siswa SMP.

3. Lembar observasi Praktik Pembelajaran IPA

Observasi dilakukan untuk mengamati praktek pembelajaran IPA yang dilaksanakan oleh guru berdasarkan frekuensi pelatihan keterampilan 4C kepada siswanya. Pengumpulan data observasi ini dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar observasi yang berisi aktivitas guru dalam melakukan pembelajaran IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C. Data yang dikumpulkan berguna untuk mendapatkan gambaran tentang kemampuan guru dalam mendesain dan melaksanakan pembelajaran IPA yang diarahkan pada pembekalan keterampilan abad 21.

4. Tes Pengetahuan guru tentang kecakapan Abad 21

Tes pengetahuan guru tentang kecakapan abad 21 dikonstruksi untuk mengetahui pengetahuan guru-guru IPA terhadap jenis dan aspek keterampilan abad 21, serta pengetahuan tentang pembelajaran dan peran guru di abad 21. Data hasil pengukuran pengetahuan ini dapat memberi gambaran kondisi riil tingkat

pengetahuan guru mengenai keterampilan abad 21 yang menjadi tanggung jawabnya untuk dibekalkan kepada para siswa SMP. Tes ini juga akan digunakan pada posttest setelah para guru mengikuti kegiatan diklat, untuk melihat peningkatan pengetahuan guru sebagai efek implementasi program diklat yang dikembangkan. Tes pengetahuan guru dikonstruksi dengan mencakup empat materi pengetahuan terkait keterampilan abad 21 dan 67 soal yang tersebar dalam keempat materi tersebut. Tabel 3.2 menunjukkan sebaran jumlah soal pada setiap materi keterampilan abad 21.

Tabel 3.2. Rincian jumlah soal pada setiap materi keterampilan abad 21

No	Materi	Jumlah Soal
1	Keterampilan Abad 21	15
2	Keterampilan 4C	25
3	Pembelajaran IPA Berorientasi Keterampilan 4C	20
4	Model PjBL berorientasi pembekalan keterampilan 4C	7
	Total	67

5. Instrumen *Task* Mengkonstruksi Instrumen Pengukur Keterampilan 4C

Task mengkonstruksi instrumen pengukur keterampilan 4C digunakan untuk mengukur keterampilan guru IPA dalam mengkonstruksi berbagai instrumen pengukur keterampilan 4C sebagai unsur RPP IPA, saat sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan diklat.

Instrumen *task* mengkonstruksi instrumen pengukur keterampilan 4C dibuat berdasarkan indikator keterampilan yang telah ditetapkan dan aspek-aspek keterampilan 4C yang dilatihkan baik dalam kegiatan modeling maupun kegiatan workshop. Terdapat empat aspek keterampilan 4C, yakni keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, kemampuan berkolaborasi dan kemampuan berkomunikasi. *Task* mengkonstruksi instrumen pengukur keterampilan 4C terdiri atas 11 butir *task* dengan rincian jumlah soal pada setiap aspek keterampilan 4C ditunjukkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Jumlah item *task* mengkonstruksi instrumen pengukur aspek-aspek keterampilan 4C.

Aspek Keterampilan 4C yang diukur	Jenis instrumen yang harus dikonstruksi	Jumlah <i>Task</i>
Keterampilan berpikir kritis	Tes	5
Keterampilan berpikir kreatif	Tes	4
Kemampuan berkolaborasi	Lembar observasi dilengkapi rubrik penskoran	1
Kemampuan berkomunikasi secara lisan	Lembar observasi dilengkapi rubrik penskoran	1

6. Instrumen *Task Mendesain RPP IPA Berorientasi Pembekalan Keterampilan 4C Siswa SMP*

Task merancang rencana pembelajaran IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C siswa SMP digunakan untuk mengukur keterampilan guru IPA dalam merancang RPP IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C siswa SMP dengan mengacu model pembelajaran PjBL, baik pada saat sebelum maupun saat sesudah mengikuti kegiatan diklat.

Instrumen *task* mendesain RPP IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C siswa SMP dibuat berdasarkan indikator keterampilan yang telah ditetapkan dan unsur-unsur RPP yang dilatihkan dalam kegiatan workshop yangawali dengan kegiatan *modeling*. Terdapat lima unsur RPP yang ditinjau, yaitu: tujuan pembelajaran, rumusan materi pelajaran, strategi pembelajaran, perangkat dan media pembelajaran dan evaluasi pembelajaran, yang kesemuanya ini diorientasikan pada pembekalan keterampilan 4C siswa SMP. *Task* merancang RPP IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C siswa SMP terdiri atas satu butir *task* penyusunan RPP dengan mengacu pada model *Project Based Learning*.

7. Skala Sikap

Skala sikap ini digunakan untuk menjaring respons guru peserta diklat terhadap program diklat yang dikembangkan dan implementasinya dalam kegiatan diklat berorientasi peningkatan kompetensi guru dalam menyusun RPP IPA

berorientasi pembekalan keterampilan 4C siswa SMP. Aspek-aspek yang diminta untuk ditanggapi antara lain; ketertarikan, motivasi, dan dampak program diklat yang dilaksanakan terhadap peningkatan pengetahuan guru tentang keterampilan abad 21 dan keterampilan guru dalam merancang RPP IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C siswa SMP. Aspek-aspek tersebut dituangkan dalam 10 butir pernyataan, dimana nantinya peserta diklat diminta untuk memberikan respons persetujuan atau pertidaksetujuan terhadap setiap pernyataan yang disajikan tersebut dengan cara memberi tanda centang pada kolom, sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS) yang disediakan pada setiap pernyataan, sesuai dengan yang mereka rasakan.

F. Teknik Analisis Instrumen Penelitian

1. Validitas Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk melihat peningkatan pengetahuan dan keterampilan adalah instrumen yang digunakan untuk *pretest-posttest* dan *pretask-posttask* yaitu soal tes pengetahuan kecakapan abad 21 dan instrumen task IPK4C (Instrumen Pengukur Keterampilan 4C) dan instrumen task RPOK4C (Rencana Pembelajaran IPA berorientasi Keterampilan 4C). Untuk menjamin validitas instrumen penelitian yang digunakan untuk alat pengumpul data dan dijadikan mengukur variabel, maka instrumen penelitian terlebih dahulu divalidasi oleh tiga validator yang merupakan ahli dalam pembelajaran IPA. Tujuan *expert judgement* ini adalah untuk memastikan bahwa instrumen penelitian yang dirancang benar-benar dapat mengukur apa yang hendak diukur, baik dilihat dari segi konstruksi maupun dari segi konten IPA.

Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa instrumen-instrumen tes pengetahuan tentang kecakapan abad 21 telah memenuhi validitas isi dan konstruksi untuk digunakan sebagai instrumen pengumpul data pengetahuan guru tentang kecakapan abad 21. Tabel 3.4 menunjukkan rekapitulasi hasil validasi ahli terhadap tes pengetahuan tentang kecakapan abad 21 serta resume catatan dari para validator tersebut.

Tabel 3.4. Rekapitulasi catatan hasil validasi ahli terhadap instrumen tes pengetahuan guru tentang keterampilan 4C

Kesesuaian butir soal tes pengetahuan kecakapan abad 21 dengan	Catatan Validator
▪ Materi	Para validator menyatakan bahwa cakupan materi pada semua butir soal sesuai dengan materi diklat
▪ Indikator Pencapaian Kompetensi	Para validator menyatakan bahwa semua butir soal tes pengetahuan kecakapan abad 21 sudah sesuai dengan indikator yang diukur
▪ Kunci Jawaban	Para validator menyatakan bahwa kunci jawaban soal sudah tidak mengandung kesalahan
▪ Tata Bahasa pada Soal	Para validator menyatakan bahwa pada umumnya redaksi butir soal sudah dibuat sudah menggunakan tata bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik, namun demikian masih terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki, seperti kesalahan pengetikan, penggunaan tanda baca dan efisiensi kalimat.

Hasil dari para validator menunjukkan bahwa instrument tes pengetahuan kecakapan abad 21 yang dikonstruksi sudah memenuhi butir-butir soal yang valid yaitubutir-butir soal yang dapat mengukur apa yang hendak diukur. Hasil validasi tes pengetahuan keterampilan 4C selengkapnya disajikan pada Lampiran C.

Hasil validasi ahli juga menunjukkan bahwa instrumen tugas mengkonstruksi intrumen pengukur keterampilan 4C telah memenuhi validitas isi dan konstruksi, sehingga layak digunakan untuk instrumen pengumpul data keterampilan guru IPA SMP dalam mengkonstruksi intrumen pengukur keterampilan 4C. Tabel 3.5 menunjukkan rekapitulasi hasil validasi ahli terhadap tugas (*task*) mengkonstruksi instrumen pengukur keterampilan 4C serta resume catatan dari para validator tersebut.

Tabel 3.5. Rekapitulasi catatan hasil validasi ahli terhadap instrumen

tugas mengkonstruksi instrumen keterampilan 4C

Kesesuaian item tugas mengkonstruksi instrumen keterampilan 4C dengan	Catatan Validator
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materi Diklat 	Para validator menyatakan bahwa cakupan konten pada semua item tugas sudah sesuai dengan materi diklat
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rumusan Indikator dan aspek keterampilan 4C 	Para validator menyatakan bahwa semua butir tugas mengkonstruksi instrumen pengukur keterampilan 4C yang dibuat sudah sesuai dengan indikator dan aspek yang diukur
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penggunaan tata bahasa 	Para validator menyatakan bahwa pada umumnya redaksi item tugas sudah dibuat dengan menggunakan tata bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik, namun demikian masih terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki, seperti kesalahan pengetikan, penggunaan tanda baca dan efisiensi kalimat.

Hasil validasi ahli tersebut menunjukkan bahwa instrumen tugas mengkonstruksi instrumen tes pengukur keterampilan 4C yang dikembangkan telah memenuhi butir-butir tugas yang valid yaitu butir-butir tugas yang dapat mengukur apa yang hendak diukur. Hasil validasi tugas mengkonstruksi instrumen pengukur keterampilan 4C selengkapnya disajikan pada Lampiran C.

Disamping itu hasil validasi ahli juga menunjukkan bahwa instrumen tugas menyusun RPP IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C telah memenuhi validitas isi dan konstruksi, sehingga layak digunakan untuk instrumen pengumpul data keterampilan guru IPA SMP dalam menyusun RPP IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C. Tabel 3.6 menunjukkan rekapitulasi hasil validasi ahli terhadap tugas (*task*) menyusun RPP IPA serta resume catatan dari para validator tersebut.

Tabel 3.6. Rekapitulasi catatan hasil validasi ahli terhadap

Instrumen tugas menyusun RPP IPA.

Kesesuaian item tugas menyusun RPP IPA dengan	Catatan Validator
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materi Diklat 	Ketiga validator menyatakan bahwa cakupan konten pada item tugas penyusunan RPP IPA sudah sesuai dengan materi diklat
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rumusan unsur RPP dan karakteristik keterampilan 4C 	Ketiga validator menyatakan bahwa item tugas menyusun RPP IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C yang dibuat sudah sesuai dengan unsur-unsur RPP dan karakter dari keterampilan 4C.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penggunaan tata bahasa 	Ketiga validator menyatakan bahwa pada umumnya redaksi item tugas sudah dibuat dengan menggunakan tata bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik, namun demikian masih terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki, seperti kesalahan pengetikan, penggunaan tanda baca dan efisiensi kalimat.

Hasil-hasil validasi ahli di atas menunjukkan bahwa instrumen tugas menyusun RPP IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C yang dikonstruksi telah memenuhi butir-butir tugas yang valid yaitu butir-butir tugas yang dapat mengukur apa yang hendak diukur. Hasil validasi tugas menyusun RPP IPA selengkapnya disajikan pada Lampiran C.

2. Reliabilitas Instrumen Tes Pengetahuan Tentang Keterampilan 4C.

Sebelum instrument tes pengetahuan guru tentang keterampilan 4C digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian disertasi ini, terlebih dahulu instrumentes ini diujicobakan untuk mengetahui keajegannya dalam menghasilkan skor (reliabilitas). Tes yang baik harus memiliki reliabilitas yang tinggi. Pengujian reliabilitas terhadap instrument tes pengetahuan kecakapan abad 21 dilakukan dengan metode *test-retest*, yaitu pelaksanaan tes sebanyak dua kali terhadap subjek yang sama namun waktu berbeda, selisih waktunya sekitar dua minggu. Hasil kedua tes untuk tiap peserta kemudian dikorelasikan untuk memperoleh koefisien reliabilitas (r) dengan menggunakan persamaan 3.1.

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (3.1)$$

Keterangan :

r = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X = skor tiap peserta testee pada ujicoba pertama

Y = skor tiap peserta pada ujicoba kedua

N = jumlah peserta tes

Untuk menentukan tinggi rendahnya koefisien reliabilitas tes digunakan kategori seperti ditunjukkan pada Tabel 3.7. (Arikunto, 2003).

Tabel 3.7. Interpretasi koefisien reliabilitas (r) tes

Koefisien reliabilitas tes	Kategori Reliabilitas
$0,8 < r \leq 1,0$	Sangat Tinggi
$0,6 < r \leq 0,8$	Tinggi
$0,4 < r \leq 0,6$	Cukup
$0,2 < r \leq 0,4$	Rendah
$0,0 \leq r \leq 0,2$	Sangat Rendah

Setelah dilakukan perhitungan menggunakan persamaan *product moment* dengan bantuan Microsoft Excel diperoleh koefisien korelasi untuk tes pengetahuan guru tentang kecakapan abad 21 sebesar 0,74. Jika angka koefisien korelasi tersebut dikonsultasikan ke Tabel 3.7 interpretasinya adalah terdapat korelasi yang tinggi antara hasil tes pertama dan hasil tes kedua, artinya instrumen tes pengetahuan guru tentang keterampilan 4C ini memiliki reliabilitas tinggi. Perhitungan koefisien reliabilitas untuk tes pengetahuan tentang keterampilan 4C selengkapnya dapat dilihat Lampiran C.

G. Teknik Pengolahan dan Analisis Data Hasil Implementasi Program Diklat

Data yang diperoleh dari hasil implementasi meliputi data hasil tes pengetahuan guru tentang keterampilan 4C, data hasil penugasan (*task*) mengkonstruksi instrumen pengukur keterampilan 4C, data hasil penugasan (*task*) menyusun RPP IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C menurut model PjBL, serta data tanggapan peserta diklat terhadap produk program diklat dan implementasinya dalam kegiatan diklat guru. Sesuai dengan jenis data yang terkumpul, maka selanjutnya dilakukan proses pengolahan dan analisis data dengan menggunakan teknik analisis data yang relevan sehingga dapat ditarik suatu kesimpulan yang merupakan jawaban atas masalah penelitian. Berikut ini diuraikan tahapan-tahapan pengolahan dan analisis data yang telah dilakukan.

1. Teknik Penskoran Hasil Tes dan Task

Untuk mendapatkan data yang akan diolah dan dianalisis, dilakukan proses penskoran terhadap jawaban tes dan jawaban tugas yang dikumpulkan oleh guru peserta. Tabel 3.8, menunjukkan panduan penskoran untuk jawaban hasil tes pengetahuan guru tentang keterampilan 4C.

Tabel 3.8. Pedoman penskoran tes pengetahuan keterampilan 4C

No	Jika jawaban	Skor
1	Tepat (lengkap dan benar)	3
2	Kurang tepat	2
3	Tidak tepat	1
4	Tidak menjawab	0

Tabel 3.9. sampai dengan Tabel 3.12 menunjukkan panduan penskoran untuk produk tugas mengkonstruksi instrumen pengukur aspek-aspek keterampilan 4C.

Tabel 3.9. Pedoman penskoran tugas mengkonstruksi tes keterampilan berpikir kritis

No	Jika konstruksi soal berpikir kritis	Skor
1	Indikator berpikir kritis dioperasionalkan secara tepat	1
2	Tidak mengandung kesalahan konsep IPA	1
3	Stimulus dan Stem soal dirumuskan secara tepat	1

4	Soal yang dikonstruksi sesuai dengan indikator berpikir kritis yang diminta	1
5	Redaksional soal mudah dipahami dan mengikuti kaidah bahasa Indonesia yang benar	1
	Skor maksimum	5

Tabel 3.10. Pedoman penskoran tugas mengkonstruksi tes keterampilan berpikir kreatif

No	Jika konstruksi soal berpikir kreatif	Skor
1	Aspek penilaian berpikir kreatif dioperasionalkan secara tepat	1
2	Tidak mengandung kesalahan dalam konsep IPA	1
3	Stimulus dan Stem soal dirumuskan secara tepat	1
4	Soal yang dikonstruksi sesuai dengan aspek penilaian berpikir kreatif yang diminta	1
5	Redaksional soal mudah dipahami dan mengikuti kaidah bahasa Indonesia yang benar	1
	Skor maksimum	5

Tabel 3.11. Pedoman penskoran tugas mengkonstruksi lembar observasi kemampuan berkolaborasi

No	Jika konstruksi lembar observasi kemampuan kolaborasi	Skor
1	Lembar observasi kemampuan berkolaborasi mencakup semua indikator kolaborasi	1
2	Lembar observasi dilengkapi rubrik penskoran	1
3	Pernyataan yang dibangun untuk setiap indikator kemampuan kolaborasi sesuai dengan indikatornya	1
4	Lembar observasi dilengkapi dengan petunjuk pelaksanaan observasi	1
5	Redaksional lembar observasi mudah dipahami dan mengikuti kaidah bahasa Indonesia yang benar	1
	Skor maksimum	5

Tabel 3.12. Pedoman penskoran tugas mengkonstruksi lembar observasi kemampuan berkomunikasi lisan

No	Jika konstruksi lembar observasi kemampuan komunikasi lisan	Skor
1	Lembar observasi kemampuan komunikasi lisan mencakup semua indikator berkomunikasi lisan	1
2	Lembar observasi dilengkapi rubrik penskoran	1

3	Pernyataan yang dibangun untuk setiap indikator kemampuan komunikasi sesuai dengan indikatornya	1
4	Lembar observasi kemampuan komunikasi mencakup observasi kuantitatif dan kualitatif	1
5	Redaksional lembar observasi mudah dipahami dan mengikuti kaidah bahasa Indonesia yang benar	1
	Skor maksimum	5

Tabel 3.13 menunjukkan rubrik penskoran untuk produk tugas menyusun RPP IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C mengikuti model PjBL yang dilakukan oleh guru IPA SMP.

Tabel 3.13. Rubrik penskoran RPP IPA mengikuti model PjBL

No	Unsur-Unsur RPP	Komponen penskoran untuk setiap unsur RPP	Rentang skor
1	Tujuan pembelajaran	Kesesuaian tujuan dengan indikator pencapaian kompetensi keterampilan 4C	1 – 10
		Kata kerja yang digunakan dalam tujuan pengajaran dapat diamati dan diukur	1 – 10
		Kelengkapan tujuan pengajaran, meliputi: sikap, pengetahuan, dan keterampilan 4C	1 – 10
		Tujuan pembelajaran dirumuskan secara lengkap, meliputi: Audience, Behavior, Condition, Degree	1 – 10
2	Subject matter	Kesesuaian materi pelajaran dengan KD dan indikator keterampilan 4C yang ingin dicapai	1 – 10
		Sistematika penyusunan materi pelajaran	1 – 10
		Materi pelajaran memuat fakta, konsep, prinsip atau hukum, prosedur yang relevan dan lengkap.	1 - 10
3	Strategi Pembelajaran	Model, pendekatan, metode dan strategi pengajaran yang dipilih sudah lengkap, sesuai kompetensi dasar, sesuai dengan karakter materi, sesuai dengan karakter siswa dan dapat melatih keterampilan 4C.	1 – 10
		Langkah-langkah atau sintaks pembelajaran sesuai dengan model pembelajaran PjBL yang direkomendasikan	1 – 10
		Tahapan kegiatan pembelajaran meliputi pendahuluan, kegiatan inti dan penutup dilengkapi dengan alokasi waktu untuk setiap kegiatan	1 – 10
		Mendemonstrasikan penerapan pembelajaran aktif /pembelajaran ilmiah dan berorientasi pada pelatihan keterampilan 4C	1 – 10
4	Perangkat dan Media Pembelajaran	Kesesuaian pemilihan media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran, materi pelajaran, kondisi kelas, serta keselamatan alat dan kerja	1 – 10
		Kesesuaian sumber belajar cetak dan elektronik yang dipilih dengan kompetensi keterampilan 4C	1 – 10

		Rencana lengkap penggunaan bahan ajar dan alat (LKS, LKS, bahan dan alat praktikum)	1 – 10
5	Evaluasi	Kelengkapan cakupan aspek penilaian keterampilan 4C	1 – 10
		Evaluasi sesuai dengan tujuan pembelajaran dan indikator serta aspek keterampilan 4C	1 – 10
		Kelengkapan komponen penilaian meliputi kisi soal, butir soal, kunci jawaban, instrumen sikap, instrumen keterampilan, dan rubrik penilaian.	1 – 10

2. Teknik Pengolahan dan Analisis Data

a. Analisis peningkatan Pengetahuan Guru IPA Tentang Kecakapan Abad 21

Peningkatan pengetahuan guru IPA SMP tentang keterampilan 4C dihitung berdasarkan skor *pretest* dan *posttest* pengetahuan guru tentang keterampilan 4C dengan menggunakan persamaan persen N-Gain yang dirumuskan oleh Hake (1998) sebagai berikut:

$$\% N - Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{mid} - S_{pre}} \times 100\% \quad (3.2)$$

Keterangan:

$\% N - Gain$: Persen rerata skor gain yang dinormalisasi

S_{post} : Skor posttest

S_{pre} : Skor pretest

S_{mid} : Skor maksimum ideal

Untuk mengetahui kategori peningkatan pengetahuan guru tentang keterampilan 4C sebagai efek implementasi program diklat yang dilakukan secara daring, digunakan acuan interpretasi $\% N - Gain$ seperti ditunjukkan pada Tabel 3.14 (Hake, 1998).

Tabel 3.14. Kriteria $\% N - Gain$

$\% N - Gain$	Kategori Peningkatan
$\% N - Gain \geq 70\%$	Tinggi
$30\% \leq \% N - Gain < 70\%$	Sedang
$\% N - Gain < 30\%$	Rendah

b. Analisis peningkatan Keterampilan Guru IPA dalam Mengkonstruksi Instrumen dan menyusun RPP IPA Berorientasi Keterampilan 4C

Peningkatan keterampilan guru IPA SMP dalam mengkonstruksi instrumen pengukur keterampilan 4C dan menyusun RPP IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C siswa SMP, dihitung berdasarkan skor *pretask* dan *posttask* untuk masing-masing tugas dengan menggunakan persamaan persen N-Gain yang dirumuskan oleh Hake (1998) seperti pada persamaan 3.2. Di sini S_{post} adalah Skor *posttask* sedangkan S_{pre} adalah Skor *pretask*.

Untuk mengetahui kategori peningkatan keterampilan guru dalam mengkonstruksi instrumen pengukur keterampilan 4C dan menyusun RPP IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C sebagai efek implementasi program diklat yang dilaksanakan secara daring, digunakan acuan interpretasi % N-Gain seperti ditunjukkan pada Tabel 3.14.

3. Teknik Analisis Perubahan Level Pengetahuan dan Level Keterampilan Guru SMP terkait Kecakapan Abad 21.

Berdasarkan data *pretest* (*pretask*) pengetahuan 4C dan *posttest* (*posttask*) keterampilan mengkonstruksi instrumen dan menyusun RPP IPA juga dapat ditentukan level pengetahuan dan keterampilan 4C, dengan menggunakan pedoman pelevelan seperti pada Tabel 3.15 dan Tabel 3.16.

Tabel 3.15. Panduan pelevelan pengetahuan guru tentang keterampilan 4C

Rentang Skor	Level Pengetahuan
$0 \leq \text{Skor} < 0,33 \text{ Smid}$	Rendah
$0,33 \text{ Smid} \leq \text{Skor} < 0,66 \text{ Smid}$	Sedang
$0,66 \text{ Smid} \leq \text{Skor} < \text{Smid}$	Tinggi

Keterangan : Smid = Skor maksimum ideal

Tabel 3.16. Panduan pelevelan keterampilan guru dalam mengkonstruksi instrumen dan menyusun RPP IPA berorientasi pembekalan keterampilan 4C

Rentang Skor	Level Keterampilan
$0 \leq \text{Skor} < 0,2 \text{ Smid}$	Tidak Terampil

$0,2 \text{ Smid} \leq \text{Skor} < 0,4 \text{ Smid}$	Kurang Terampil
$0,4 \text{ Smid} \leq \text{Skor} < 0,6 \text{ Smid}$	Cukup terampil
$0,6 \text{ Smid} \leq \text{Skor} < 0,8 \text{ Smid}$	Terampil
$0,8 \text{ Smid} \leq \text{Skor} \leq \text{Smid}$	Sangat Terampil

Keterangan : Smid = Skor maksimum ideal.

Dengan diketahuinya level pengetahuan dan level keterampilan pada saat sebelum dan setelah kegiatan diklat untuk setiap peserta, maka selanjutnya dapat digambarkan pola perubahan level pengetahuan dan keterampilan dari sebelum ke setelah kegiatan diklat.

4. Teknik Analisis Data Tanggapan Peserta Diklat terhadap Program Diklat dan Implementasinya

Data tanggapan peserta diklat terhadap program diklat daring dan implementasinya dalam kegiatan diklat guru yang dijaring dengan skalasikap, diolah dengan menggunakan perhitungan persentase jumlah responden yang memberikan persetujuan dan pertidaksetujuan terhadap setiap butir pernyataan yang diberikan. Tanggapan persetujuan yang diberikan peserta diklat dinyatakan dalam tanggapan SS (sangat setuju) dan S (setuju), sedangkan respon pertidaksetujuan dinyatakan dalam tanggapan TS (Tidak setuju) dan STS (sangat tidak setuju). Proses perhitungan dilakukan dengan menggunakan Persamaan 3.3.

$$PTR (\%) = \frac{JR}{JSR} \times 100\% \quad (3.3)$$

Keterangan:

PTR (%) : Persentase responden setuju terhadap suatu butir pernyataan

JR : Jumlah responden setuju terhadap suatu butir pernyataan

JSR : Jumlah seluruh responden

Untuk menginterpretasi persentase responden setuju terhadap suatu pernyataan digunakan criteria seperti ditunjukkan pada Tabel 3.17 (Riduwan, 2012).

Tabel 3.17. Kriteria jumlah responden setuju terhadap suatu pernyataan

Jumlah responden setuju terhadap suatu pernyataan terkait program <i>diklat</i> dan implementasinya (%)	Kriteria
PTR = 0	Tak seorang pun
$1 \leq \text{PTR} \leq 24$	Sebagian kecil
$25 \leq \text{PTR} \leq 39$	Hampir sebagian
PTR = 50	Sebagian
$51 \leq \text{PTR} \leq 75$	Sebagian besar
$76 \leq \text{PTR} \leq 99$	Hampir seluruhnya
PTR = 100	Seluruhnya